



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationale Klassifikation: F 16 m 11/00

G 12 b 9/08

G 02 b 21/20

Gesuchsnummer: 531/71

Anmeldungsdatum: 14. Januar 1971, 11 Uhr

Patent erteilt: 31. Juli 1972

Patentschrift veröffentlicht: 15. September 1972

M

HAUPTPATENT

Contraves AG, Zürich

Verstellbares Stativ mit einem optischen Beobachtungsgerät

Rudolf Heller, Zürich, ist als Erfinder genannt worden

1.

Gegenstand vorliegender Erfindung ist ein verstellbares Stativ mit einem Beobachtungsgerät. Es kann sich beispielsweise um ein Stativ mit einem Fernrohr, einem Feldstecher, einer Kamera, z. B. auch einer TV-Kamera handeln. Insbesondere richtet sich die Erfindung aber auf ein Stativ mit einem Binokularmikroskop, wie es zur Bearbeitung oder Montage von feinmechanischen, optischen oder elektronischen Bauelementen, aber auch zur Durchführung von chirurgischen Eingriffen, vor allem von Gehirnoperationen, verwendet wird. Bei solchen Anwendungen von Beobachtungsgeräten besteht ein Bedürfnis nach einem Stativ, mit dessen Hilfe das Beobachtungsgerät schnell und ausreichend genau in wählbarer, bzw. passender Orientierung auf jeden Ortspunkt eines grösseren Raumbereiches eingestellt werden kann und nach Erreichung der gewollten Lage und/oder Orientierung feststellbar ist. Insbesondere für die Durchführung von Gehirnoperationen ist der Chirurg auf ein solches Stativ mit einem Binokularmikroskop angewiesen, welches er zum Überblick auf das Operationsfeld an eine Stelle, wo es ihn nicht stört, verstellen und zur mikroskopischen Beobachtung von bestimmten Ausschnitten des Operationsfeldes, bzw. als Hilfe bei der Ausführung von operativen Feineingriffen ebenso rasch und zielsicher in die gewünschte Wirkposition verstellen kann.

Bei bekannten Stativen zu solchen Zwecken ist an einem Träger, der, z. B. über Spindelantriebe, in drei Koordinatenrichtungen translatorisch verstellbar ist, eine Gelenkkonstruktion als Mittel zur Drehung des Beobachtungsgerätes in eine gewünschte Orientierung angeordnet. Es handelt sich dabei nicht um Vollkardangelenke, sondern um Gelenke für ausgewählte Orientierungsänderungen, z. B. solche auf einem Kegelmantel um einen bestimmten Beobachtungsort. Es ist dabei nicht möglich, die translatorisch-räumliche Verstellung des Beobachtungsgerätes schnell auf direktem Weg vorzunehmen, sondern die Verstellbewegung muss in drei

2.

zu den Achsen eines räumlich feststehenden Koordinatensystems parallelen Bewegungskomponenten vorgenommen werden. Ausserdem muss bei derartigen bekannten Stativkonstruktionen nach der gewünschten Einstellung des Beobachtungsgerätes in eine gewünschte Lage und Orientierung das Beobachtungsgerät oder dessen Objektiv zusätzlich zur Scharfeinstellung in der Beobachtungsrichtung verstellbar sein. Diese komplizierte und den motorischen Reflexbahnen des Menschen nicht angepasste Betätigungsweise behindert den Arzt in seiner Arbeit, bei der oft rasch wechselnde Situationen auftreten, die entsprechend schnell und zielbewusst erfolgende Massnahmen erfordern.

Das optische Beobachtungsgerät sollte ebenso leicht verstellbar sein wie eine nur von Hand gehaltene Lupe oder Feldstecher, aber in jeder erreichten Position feststellbar sein.

Günstige Voraussetzungen zur Erfüllung dieser Forderungen werden auf neuartige Weise dadurch geschaffen, dass erfindungsgemäss ein verstellbares Stativ mit einem optischen Beobachtungsgerät, insbesondere einem Binokularmikroskop, dessen Lage und/oder Orientierung in einem räumlichen Gebiet frei verstellbar und feststellbar ist, dadurch gekennzeichnet ist, dass das Beobachtungsgerät über ein erstes Gestänge, welches seine frei kombinierbare Verdrehung um drei zueinander senkrechte Achsrichtungen von einem Handgriff aus ermöglicht, an einem räumlich frei verstellbaren Endstück eines zweiten in einem festen Träger gelagerten Gestänges befestigt ist. Ein derartiges Stativ ermöglicht, das Beobachtungsgerät von einem Handgriff aus direkt und zielbewusst räumlich zu verstellen und es gleichzeitig in die günstige Orientierungsrichtung auf den vorgesehenen Beobachtungspunkt einzustellen.

Vorzugsweise ist das Endstück des zweiten Gestänges, an welchem das Beobachtungsgerät über das erste Gestänge befestigt ist, die Verlängerung einer Stange eines Gelenk-Parallelogrammes, das über eine quer zu

seiner Ebene orientierte Gelenkachse an einer ihrerseits im feststehenden Träger drehbar gelagerten Stativsäule abgestützt ist. Sofern alle Gelenke der ganzen Stativkonstruktion einachsig und als reibungsarme Rollkörperlager ausgebildet sind, ergeben sich beste Voraussetzungen für eine simultane, elektrisch von einem Schalter aus gesteuerte Blockierung bzw. Deblockierung aller Dreh- und Verstellbewegungen des Beobachtungsgerätes, indem für einachsige Drehgelenke elektromagnetisch betätigbare Bremsvorrichtungen bekannter Ausbildung verwendbar sind.

Es ist auch möglich, elektromagnetisch betätigbaren Bremsvorrichtungen für einachsige Gelenke in einer Zwischenstellung des vorzugsweise am Handgriff angeordneten Betätigungsschalters einen periodisch unterbrochenen Betätigungsstrom zuzuführen, was anschließend an eine unter voller Deblockierung aller Gelenke erreichte Grobeinstellung eine verlangsamte Feineinstellung des Beobachtungsgerätes erleichtert.

Die Stativkonstruktion lässt bei zweckmässiger Ausführung Schwierigkeiten den Ausgleich aller Schweredrehmomente des ersten Gestänges und des daran befestigten Beobachtungsgerätes in bezug auf den gemeinsamen Schnittpunkt seiner drei Drehachsen und auch den Ausgleich aller Schweredrehmomente des ganzen Statives in bezug auf die Drehachse seines Parallelogrammgestänges an einer im feststehenden Träger um ihre senkrechte Längsachse drehbaren Stativsäule zu, derart, dass nach Deblockierung der Drehlager das Beobachtungsgerät seine Lage und Orientierung nur unter Einwirkung von äusseren Verstellkräften ändert.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung halbschematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 ein halbschematisches Schaubild des ganzen Statives;

Fig. 2 ein elektromagnetisch blockierbares Drehlager für zwei Hebelarme, im Schnitt;

Fig. 3 ein elektrisches Schema zur Betätigung der Lagerblockierung.

Im halbschematisch gezeichneten Schaubild nach Fig. 1 ist in einem feststehenden Sockel 10 eine Stativsäule 11 um ihre vertikale Achse A1 drehbar gelagert. Das entsprechende Lager BL1 ist ein einachsiges Rollkörperlager mit elektromagnetisch betätigbarer Blockiervorrichtung. Ein Ausführungsbeispiel eines solchen blockierbaren Lagers BL ist in Fig. 2 der Zeichnung dargestellt und wird später in bezug darauf beschrieben.

Am Ende eines Querarmes 12 der Stativsäule 11 ist ein zweites blockierbares Drehlager BL2, orientiert in einer horizontalen Achsrichtung A2, die aber um die Vertikalachse A1 drehbar ist, angeordnet. In diesem Lager BL2 ist die eine Stange 21 eines Gelenkparallelogrammes 2 um die Achse A2 schwenkbar gelagert. Die andern Stangen des Gelenkparallelogrammes 2 sind mit 22, 23, 24 bezeichnet. Von den vier axial je in Richtung der Achse A2 bzw. A3 orientierten Gelenken dieses Gelenk-Parallelogrammes ist das eine, BL3, ebenfalls blockierbar, während die andern, je mit L bezeichnet, nicht blockierbar sind.

Auf der Verlängerung 230 der Parallelogrammstange 23 ist ein Ausgleichsgewicht G so einstellbar, dass die Schweredrehmomente aller beweglich gelagerten Stativteile in bezug auf die Achse A2 des Drehlagers BL2 ausgeglichen sind.

An der Verlängerung 240 der Parallelogrammstange 24 ist ein weiteres blockierbares Drehlager BL4, orien-

tiert in der Achse A4 dieser Stange 24, angeordnet. Dieses Lager BL4 ist also an jeden Punkt eines der Stativsäule 11 ringförmig umgebenden Raumgebietes R, das in der Zeichnung punktiert dargestellt ist, verstellbar, wobei die Orientierung jener Achse A4 funktionell vom erreichten Ort abhängig ist.

Im Lager BL4 ist um dessen Achse A4 drehbar ein Ende eines Kardan-Winkelstückes 31 gelagert. Das andere Ende dieses Winkelstückes trägt ein blockierbares Drehlager BL5, dessen Achse A5 stets senkrecht zur Achse A4 orientiert ist und diese schneidet. Um diese Achse A5 ist im Lager BL5 das eine Ende eines zweiten Kardan-Winkelstückes 32 drehbar, an dessen anderem Ende ein blockierbares Drehlager BL6 so angeordnet ist, dass dessen Drehachse A6 stets auf den Schnittpunkt Z der Achsen A4 und A5 der Drehlager BL4 bzw. BL5 gerichtet ist.

Im Drehlager BL6 ist eine Trägerstange 33 für das optische Gerät 4, vorzugsweise im Binokularmikroskop, koaxial dazu drehbar gelagert, und diese Trägerstange 33 ist mit einem Griffbügel 34, an dessen Enden zwei Handgriffe 35 ausgebildet sind, fest verbunden. Am einen dieser Handgriffe ist ein auf die Blockiervorrichtungen aller Lager BL1, BL2, BL3, BL4, BL5, BL6, einwirkender Deblockierschalter 350 angeordnet, mit welchem zum Verstellen des Binokularmikroskopes 4 alle Bewegungsmöglichkeiten freigegeben werden können.

Das Binokularmikroskop 4 ist auf seiner Trägerstange 33 so einstellbar, dass alle Schweredrehmomente des dreiachsigen Vollkardangelenkes 31, 32, 33 in bezug auf dessen drei Drehachsen A4, A5, A6 ausgeglichen, derart, dass der gemeinsame Schwerpunkt der im Lager BL4 abgestützten Teile im Schnittpunkt dieser drei Achsen liegt.

Andererseits ist, z. B. durch eingebaute, aber nicht gezeichnete Verlängerungsvorrichtungen oder Ausgleichsgewichte, das Ausgleichsgewicht G an der Parallelogrammstange 23 so einstellbar, dass der Schwerpunkt aller im Lager BL2 beweglich abgestützten Teile des ganzen Statives in der Achse A2 dieses Lagers liegt. Damit verstellt sich das Binokularmikroskop 4 auch bei Freigabe aller Lagerblockierungen nur unter Einwirkung von äusseren Verstellkräften, welche nur die Massenbeschleunigungen bewirken und die Reibungskräfte in den Lagern überwinden müssen.

Es kann also der Beobachter bzw. der Chirurg das Binokularmikroskop 4 über die Handgriffe 35 unter Betätigung des Deblockierschalters 350 direkt und zielbewusst in jeder gewünschten Orientierung auf jeden gewünschten Punkt seines räumlichen Tätigkeitsgebietes einstellen, und es ist das Mikroskop nach dem Loslassen des Deblockierschalters in der vorher erreichten Einstellung blockiert. Sofern das Mikroskop in bekannter Weise mit einer Vorrichtung zur Beleuchtung seines Blickfeldes 40 versehen ist, wird dadurch das Aufsuchen der gewünschten Einstellung noch erleichtert.

Zum Ersatz des dargestellten Gelenkparallelogrammes können vielerlei andere Parallelführungsgestänge mit analoger Wirkungsweise dienen.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel eines Bremslagers BL, wie es in Fig. 1 in verschiedenen Grössen mehrfach verwendet ist, dargestellt und als Ganzes mit 5 bezeichnet. Es dient dazu, die beiden Stangen 51 und 52 nach Deblockierung relativ zueinander um deren Verbindungsschse A5 zu blockieren.

Der Achszapfen 53 ist an der Stange 51 drehstarr

befestigt. Ein mit einer anderen Stange 52 starr verbundenes Brems- und Lager-Gehäuse 54 ist auf dem Wellenzapfen 53 über die beiden Rollkörperlager 55, 56 drehbar gelagert. Eine Trägerscheibe 57 für einen oder mehrere Elektromagnete 58 mit eingebauten Spulen 580 ist drehfest am Wellenzapfen 53 montiert. Eine über den Mitnehmerzapfen 590 drehfest mit dem Gehäuse 54 verbundene, aber axial verschiebbare Bremsscheibe 59 liegt dem Elektromagnet 58 gegenüber. Bei Stromdurchfluss durch die Magnetspulen 580 wird die Bremsscheibe 59 an den Magnet 58 angezogen und blockiert jede Drehbewegung der Stange 52 relativ zur Stange 51.

In Fig. 3 ist schematisch ein Beispiel für die Deblockierung der Lager BL gemäss Fig. 2 in 1 dargestellt.

Beim Drücken der am Handgriff 35 gelagerten Schalttaste 350 wird in einer ersten Phase der Kontakt s_3 geöffnet, so dass die Magnetspulen 580 nicht mehr dauernd im Arbeitsstromkreis der Batterie B liegen, sondern nur noch intermittierend über den Pulsgeber IG. Damit werden die mit Blockiervorrichtungen nach Fig. 2 ausgerüsteten Lager BL nur intermittierend zur Feinverstellung des Binokularmikroskopes 4 gelöst. Bei völligem Drücken der Taste 350 wird auch der Kontakt s_2 vom Kontakt s_1 abgehoben, so dass die Spulen 580 dauernd stromlos werden und alle Verstellbewegungen des Mikroskopes ungehindert frei werden.

Beim Loslassen der Schalttaste 350 werden die Lager wieder blockiert.

PATENTANSPRUCH

Verstellbares Stativ mit einem optischen Beobachtungsgerät, insbesondere einem Binokular-Mikroskop, dessen Lage und/oder Orientierung in einem räumlichen Gebiet frei verstellbar und feststellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Beobachtungsgerät (4) über ein erstes Gestänge (31, 32, 33), welches seine frei kombinierbare Verdrehung um drei zueinander senkrechte Achsrichtungen (A4, A5, A6) von einem Handgriff (35) aus ermöglicht, an einem räumlich frei verstellbaren Endstück (240) eines zweiten, in einem festen Träger (10) gelagerten Gestänges (11, 21, 22, 23, 24) befestigt ist.

UNTERANSPRÜCHE

1. Stativ nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück des zweiten Gestänges die Verlängerung einer Stange (24) eines Gelenkparallelogrammes (21, 22, 23, 24) ist, das über eine quer zu seiner Ebene orientierte Gelenkachse (A2) an einer ihrerseits in einem feststehenden Träger um ihre Längsachse (A1) drehbar gelagerten Säule (11) abgestützt ist.

2. Stativ nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass alle Gelenke einachsig und als reibungsarme Rollkörper ausgebildet sind.

3. Stativ nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass einer Mehrzahl von Rollkörperlagern (BL) je eine elektrisch ein- und ausschaltbare Blockiervorrichtung (58, 59) zugeordnet ist, derart, dass durch Betätigung eines Schalters (350) das Beobachtungsgerät in jeder erreichten Lage und/oder Orientierung feststellbar bzw. zur Verstellung freigebbar ist.

4. Stativ nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Zwischenstellung eines am Handgriff (35) des Beobachtungsgerätes (4) angeordneten Schalters (350) zwischen der Einschaltstellung und der Ausgangsstellung den Blockiervorrichtungen (58, 59) der Drehgelenke (BL) je ein periodisch unterbrochener Betätigungsstrom zugeführt wird.

5. Stativ nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass alle Schweredrehmomente des ersten Gestänges (31, 32, 33) und des daran befestigten Beobachtungsgerätes (4) in bezug auf dessen drei Drehachsen (A4, A5, A6) gegenseitig durch Verstellung von Ausgleichgewichten ausgleichbar sind und dass ebenso alle Schweredrehmomente des ganzen Statives in bezug auf die Lagerachse (A2) des Gelenkparallelogrammes an der im feststehenden Träger (10) um eine senkrechte Drehachse (A2) drehbaren Stängensäule (11) ausgleichbar sind, derart, dass nach Deblockierung der Drehlager (BL) das Beobachtungsgerät (4) seine Lage und/oder Orientierung nicht ohne Einfluss von äusseren Verstellkräften ändert.

Contraves AG



FIG. 1

FIG. 2

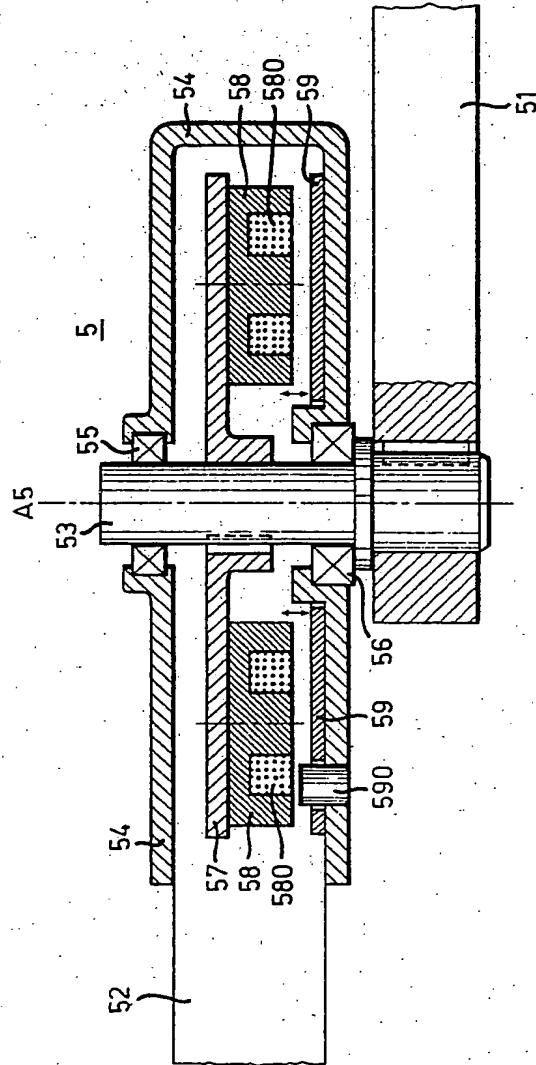


FIG. 3

